

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

(11) Publication number:

(11) Numéro de publication:

**0 890 271**

Internationale Anmeldung veröffentlicht durch die  
Weltorganisation für geistiges Eigentum unter der Nummer:

**WO 97/36433** (art.158 des EPÜ).

International application published by the World  
Intellectual Property Organisation under number:

**WO 97/36433** (art.158 of the EPC).

Demande internationale publiée par l'Organisation  
Mondiale de la Propriété sous le numéro:

**WO 97/36433** (art.158 de la CBE).

**This Page Blank (uspto)**

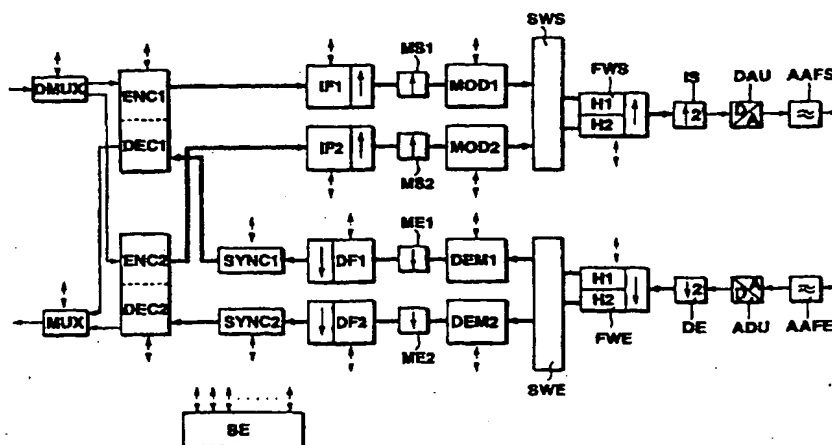
<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H04Q 7/20</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/36433</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>2. Oktober 1997 (02.10.97)</b></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE96/02349</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>7. December 1996 (07.12.96)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 12 108.6      27. März 1996 (27.03.96)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>GÖCKLER, Heinz [DE/DE]; Elbinger Strasse 52, D-71522 Backnang (DE). ALBERTY, Thomas [DE/DE]; Danziger Strasse 28, D-71522 Backnang (DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AU, BR, CN, FI, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: **POINT-MULTIPOINT RADIO TRANSMISSION SYSTEM**

(54) Bezeichnung: **PUNKT-ZU-MEHRPUNKT FUNKÜBERTRAGUNGSSYSTEM**

(57) Abstract

The aim is to facilitate a flexible allocation of transmission capacities in a point-multipoint radio transmission system without interrupting or disrupting existing links. This is done as follows: a control device (SE) is provided to adjust one or more transmission parameters in the event of changes in the transmission channels in the central station and affected subscriber stations in such a way as to ensure optimal use of the band width of the available channel. To that end, the modems in the central station and subscriber stations are provided with two transmission signal pathways and two reception signal pathways ((ENC1, ENC2, IF1, IF2, MOD1, MOD2, DEM1, DEM2, DF1, DF2, DEC1, DEC2) of which only one in each case is connected for signal transmission. The outputs of the transmission signal pathways and the inputs of the reception signal pathways are switched by duplexers (FWS, FWE). In the event of changes in the transmission channels, the signal pathway which is not connected is adjusted to the new transmission parameters and, following acquisition of the new transmission parameters, is switched to the signal pathway in question.



(57) Zusammenfassung

Um bei einem Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem eine flexible Zuweisung von Übertragungskapazitäten zu ermöglichen, ohne daß bestehende Funkverbindungen unterbrochen oder gestört werden, ist eine Steuereinrichtung (SE) vorgesehen, welche bei Veränderung der Übertragungskanäle in einer Zentralstation und in betroffenen Teilnehmerstationen ein oder mehrere Übertragungsparameter so einstellt, daß die Bandbreite des zur Verfügung stehenden Funkkanals optimal ausgenutzt wird. Dazu sind die in der Zentralstation und in den Teilnehmerstationen vorhandenen Modems mit zwei Sende- und zwei Empfangs-Signalfaden (ENC1, ENC2, IF1, IF2, MOD1, MOD2, DEM1, DEM2, DF1, DF2, DEC1, DEC2) ausgestattet, von denen jeweils nur einer für eine Signalübertragung eingeschaltet ist. Die Ausgänge der Sende-Signalfade und die Eingänge der Empfangs-Signalfade sind mit Frequenzweichen (FWS, FWE) beschaltet. Bei Änderung der Übertragungskanäle erfolgt in dem gerade nicht eingeschalteten Signalfad die Einstellung auf die neuen Übertragungsparameter, und nach abgeschlossener Akquisition der neuen Übertragungsparameter wird auf diesen Signalfad umgeschaltet.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

10 Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem

## Stand der Technik

15 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Punkt-zu-Mehrpunkt  
Funkübertragungssystem, bestehend aus einer Zentralstation  
und mehreren Teilnehmerstationen, wobei die  
Übertragungskanäle zwischen der Zentralstation und den  
Teilnehmerstationen bedarfsweise zuteilbar sind.

20

Funkübertragungssysteme, seien es terrestrische  
Richtfunksysteme oder Satellitenübertragungssysteme,  
erlauben es, neue Funkverbindungen sehr schnell zu  
installieren oder bestehende zu ergänzen. Bei solchen  
25 Funkübertragungssystemen soll das zur Verfügung stehende  
Frequenzspektrum möglichst optimal ausgenutzt werden. Diese  
Forderung läßt sich mit Punkt-zu-Mehrpunkt  
Funkübertragungssystemen (Richtfunk, Satellitenfunk)  
verwirklichen.

30

Ein Punkt-zu-Mehrpunkt Richtfunksystem ist im  
Mikrowellenmagazin Vol. 10, Nummer 6, 1984, S. 629, 630  
dargelegt. Danach läßt sich die Ausnutzung des  
Frequenzbandes des zur Verfügung stehenden Funkkanals durch  
35 eine nur bedarfsweise Belegung des erforderlichen  
Frequenzbandes verbessern. Die Kommunikation zwischen der  
Zentralstation und den einzelnen Teilnehmerstationen erfolgt

entweder durch Vielfachzugriff im Frequenzmultiplex (FDMA) oder im Zeitmultiplex (TDMA), wobei die Frequenzkanäle oder Zeitschlitze je nach Bedarf der Teilnehmer zugeteilt werden.

5 Bei einem Punkt-zu-Mehrpunkt Richtfunksystem gemäß der deutschen Anmeldung DE 44 26 183 A1 wird die Übertragungskapazität dadurch flexibel an den Bedarf der Teilnehmer angepaßt, daß die Bandbreite der einzelnen Übertragungskanäle auf die von den einzelnen Teilnehmern  
10 jeweils geforderte Datenübertragungsrate eingestellt wird. Auch ist eine veränderbare Einstellung der Modulationsart oder des Modulationsgrades (zum Beispiel n-PSK mit  $n = 2 \dots 16$  oder M-QAM mit  $M = 4 \dots 256$ ) auf den einzelnen Übertragungskanälen vorgesehen.

15 Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem der eingangs genannten Art anzugeben, das eine flexible Zuweisung und Anpassung von Übertragungskapazitäten auf die zugeschalteten  
20 Teilnehmerstationen ermöglicht, ohne daß bestehende Funkverbindungen unterbrochen oder gestört werden.

#### Vorteile der Erfindung

25 Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, daß eine Steuereinrichtung vorhanden ist, welche bei einer Veränderung der Übertragungskanäle in Modems, mit denen sowohl die Zentralstation als auch jede Teilnehmerstation ausgestattet  
30 ist, ein oder mehrere Übertragungsparameter so einstellt, daß die Bandbreite des zur Verfügung stehenden Funkkanals optimal ausgenutzt wird. Dabei weist jedes Modem zwei Sende- und zwei Empfangskanäle auf, und die Signalübertragung im Modem erfolgt nur über einen der beiden Sende- bzw.  
35 Empfangskanäle. Bei Änderung der Übertragungskanäle erfolgt



in dem gerade nicht in Betrieb befindlichen Sende- bzw. Empfangskanal die Einstellung auf die neuen Übertragungsparameter, während die Signalübertragung in dem anderen Sende- bzw. Empfangskanal fortgesetzt wird. Nach abgeschlossener Akquisition der neuen Übertragungsparameter wird auf den zuvor nicht in Betrieb befindlichen Sende- bzw. Empfangskanal umgeschaltet. Es ist eine erste Frequenzweiche vorgesehen, welche das gesamte für das Aussenden von Signalen zur Verfügung stehende Frequenzband in mindestens zwei Teilbänder aufteilt, wobei die Signale der Sendekanäle den Teilbändern wahlweise zuteilbar sind. Außerdem ist eine zweite Frequenzweiche vorgesehen, welche das für Empfangssignale zur Verfügung stehende gesamte Frequenzband in mindestens zwei Teilbänder aufteilt, wobei die Signale der Teilbänder wahlweise den Empfangskanälen zuteilbar sind.

Mit den genannten Maßnahmen kann bei einem Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem der zur Verfügung stehende Funkkanal sehr flexibel an die erforderlichen Übertragungskanäle der einzelnen Teilnehmer angepaßt werden, ohne daß Funkverbindungen unterbrochen werden müssen oder gestört werden. Es können alle Übertragungsparameter mit dem Ziel sowohl einer effizienten Nutzung des Funkkanals als auch einer Optimierung der Signalübertragungsqualität gesteuert werden. Der Einsatz der digitalen Frequenzweichen, deren Teilbänder den Sende- bzw. Empfangskanälen wahlweise zugeordnet werden können, ermöglicht eine sehr flexible Aufteilung der Sende- und Empfangskanäle. Außerdem kann die digitale Frequenzweiche die Abtastfrequenz ihres Eingangssignals reduzieren bzw. erhöhen (zum Beispiel halbieren bzw. verdoppeln), so daß nachfolgende Interpolatoren oder Dezimatoren geringere Interpolations- oder Dezimationsfaktoren realisieren müssen, wodurch sich der Schaltungsaufwand verringert.

Zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

5 Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

10 Figur 1 ein Blockschaltbild eines Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystems,  
Figur 2 ein Blockschaltbild eines Modems und  
Figuren 3, 4, 5, 6 Blockschaltbilder von Modems mit verschiedenartig gemultiplexten Sende- bzw. Empfangskanälen.

15 Das in Figur 1 prinzipiell dargestellte Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem besteht aus einer Zentralstation ZS und mehreren Teilnehmerstationen TS1, TS2 ..., TSn. Die Zentralstation ZS weist sovieler parallel geschaltete  
20 Modems MDM auf, wie maximal Teilnehmerstationen TS1, TS2 ..., TSn eine Funkverbindung mit der Zentralstation ZS aufnehmen können. Alle Modems MDM der Zentralstation ZS sind an beiden Ausgängen über  
25 Multiplexer/Demultiplexer MX1 und MX2 zusammengeschaltet. Der erste Multiplexer/Demultiplexer MX1 stellt die Verbindung zu anderen Nachrichtennetzen her. An den zweiten Multiplexer/Demultiplexer MX2 ist ein Schaltblock ZF  
angeschlossen, der die Umsetzung der auszusendenden oder empfangenen Signale in eine Zwischenfrequenzebene vornimmt.  
30 Daran schließt sich eine Sende-/Empfangseinheit (Frontend) RF an.

Einen ähnlichen Aufbau weisen die einzelnen Teilnehmerstationen TS1, TS2 ..., TSn auf. An eine Sende-  
35 /Empfangseinheit RF schließt sich eine

Zwischenfrequenzschaltung ZF an, die wiederum mit einem Modem MDM verbunden ist. Ein Terminal-Multiplexer/Demultiplexer TMX stellt die Verbindung zwischen dem Modem MDM und Endstelleneinrichtungen (zum Beispiel Telefon) oder öffentlichen oder privaten Nachrichtennetzen (zum Beispiel ISDN, PABX) her.

Die Figur 2 zeigt ein Beispiel für den Aufbau eines Modems MDM, wie es in gleicher Weise in der Zentralstation ZS und in den einzelnen Teilnehmerstationen TS1, TS2 ..., TSn eingesetzt ist. Das Modem weist zwei Sende- und zwei Empfangskanäle auf. Dabei ist für jeden Sendekanal und für jeden Empfangskanal in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ein eigener schaltungstechnisch realisierter Signalpfad vorgesehen.

In Senderichtung schaltet ein Demultiplexer DMUX ein auszusendendes Datensignal an einen von zwei Encodern ENC1 oder ENC2 durch. Jeder Encoder ENC1, ENC2 gehört zu einem der beiden Sende-Signalpfade, deren Verbindungsleitungen doppelteilig gezeichnet sind, weil hier die Datensignale komplex sind, also einen Real- und einen Imaginärteil besitzen. Auf jeden Encoder ENC1, ENC2 folgt jeweils ein digitales Interpolationsfilter IF1, IF2 mit variablem Interpolationsfaktor. Daran schließt sich in jedem Signalpfad ein Modulator MOD1, MOD2 an, dem aber noch ein Interpolator MS1, MS2 mit festem Interpolationsfaktor vorgeschaltet sein kann. Jeder der beiden Modulatoren MOD1, MOD2 ist auf einen von zwei Sendekanälen abgestimmt. Die Ausgänge beider Modulatoren MOD1 und MOD2 sind über einen Schalter SWS einer Frequenzweiche FWS mit zwei Teilband-Filtern H1, H2 zugeführt. Eine solche Frequenzweiche, bestehend aus zwei komplexen Halbbandfiltern, ist beispielsweise aus der Zeitschrift „Frequenz“, 42 (1988), Nummer 6-7, S. 181-189, bekannt. Die Teilfrequenzbänder der

Teilband-Filter H1, H2 sind so gewählt, daß sie das gesamte für das Aussenden von Signalen zur Verfügung stehende Frequenzband abdecken. Es ist zweckmäßig, wenn sich die Teilfrequenzbänder gegenseitig überlappen, so daß auch Signale mit einer in der Mitte des Gesamtfrequenzbandes liegenden Frequenz von der Frequenzweiche FWS übertragen werden können. Die Mittenfrequenzen  $f_m$  der beiden Teilband-Filter H1, H2 können zum Beispiel bei  $f_m = (2m-1) f_a/8$  mit  $m = 1, 2, 3$  oder  $4$  liegen, wobei  $f_a$  die Abtastfrequenz des Ausgangssignals der Frequenzweiche FWS ist. Beispielsweise kann das erste Teilband-Filter H1 die Mittenfrequenz  $f_m = 3f_a/8$  und das zweite Teilband-Filter H2 die Mittenfrequenz  $f_m = 5f_a/8$  haben. Die Frequenzweiche FWS führt außerdem eine Abtastratenerhöhung (Interpolation) durch, so daß der Interpolationsfaktor der variablen Interpolationsfilter IF1, IF2 niedriger gewählt werden kann.

Der Schalter SWS kann wahlweise die einzelnen Sendekanäle auf das eine oder andere Teilband-Filter H1 oder H2 der Frequenzweiche FWS durchschalten. Gesteuert wird der Schalter SWS von einer unten noch näher beschriebenen Steuereinheit SE.

Das komplexe digitale Ausgangssignal der Frequenzweiche FWS wird von einem Interpolator IS mit festem Interpolationsfaktor 2 in ein reelles digitales Signal umgesetzt (vgl. z.B. DE 36 21 737 C2). Danach wird das reelle digitale Datensignal von einem Digital/Analog-Umsetzer DAU in ein analoges Signal gewandelt, das anschließend über ein Antialiasing-Filter AAFS geführt wird.

In entgegengesetzter Richtung - in Empfangsrichtung - gelangt ein empfangenes, analoges Datensignal über ein Antialiasing-Filter AAFE an einen Analog/Digital-Umsetzer ADU. Ein Dezimator DE mit festem Dezimationsfaktor 2 (vgl. z.B. DE 36 21 737 C2) setzt das

reelle digitale Ausgangssignal des Analog/Digital-Umsetzers  
ADU in ein komplexes digitales Signal um. Dieses komplexe  
Digitalsignal wird von einer Frequenzweiche FWE und einem  
anschließenden Schalter SWE auf jeweils einen von zwei  
5 Empfangs-Signalpfaden durchgeschaltet. Was die Lage der  
Teilfrequenzbänder der Frequenzweiche FWE angeht, gilt das  
bereits im Zusammenhang mit der Frequenzweiche FWS für die  
Sendekanäle Gesagte. Die Frequenzweiche FWE führt eine  
Abtastratenverminderung (Dezimation) durch. Wegen der von  
10 der Frequenzweiche veranlaßten Aufteilung des gesamten für  
die Empfangssignale zur Verfügung stehenden Frequenzbandes  
in schmalere Teilbänder wird für die einzelnen  
Empfangskanäle das Abtasttheorem erfüllt. Es gibt also bei  
der Demodulation keine störenden Überfaltungen, weil die  
15 Bedingung eingehalten wird, daß die Abtastfrequenz  
mindestens so groß sein muß wie die Signalbandbreite  
(entspricht einem Teilband der Frequenzweiche). Das hier im  
Zusammenhang mit den Empfangskanälen zum Abtasttheorem  
Gesagte gilt in analoger Weise auch für die Sendekanäle.

20 Der Schalter SWE kann die Ausgangssignale der  
Teilband-Filter H1, H2 der Frequenzweiche FEW in beliebiger  
Kombination auf die nachfolgenden Empfangs-Signalpfade  
durchschalten.

In jedem Empfangs-Signalpfad befindet sich ein komplexer  
25 digitaler Demodulator DEM1 und DEM2, von denen jeder auf  
einen von zwei Empfangskanälen abgestimmt ist. Jedem  
Demodulator DEM1, DEM2 ist ein Dezimationsfilter DF1, DF2  
mit variablem Dezimationsfaktor (matched filter) - eventuell  
unter Zwischenschaltung eines Dezimators ME1, ME2 mit festem  
30 Dezimationsfaktor - nachgeschaltet. Da bereits die  
Frequenzweiche FWE eine Abtastratenverminderung durchführt,  
kann der Dezimationsfaktor des variablen  
Dezimationsfilters DF1, DF2 niedriger gewählt werden.

Die Interpolatoren und Dezimatoren zur Änderung der Abtastfrequenz um einen festen Faktor sind vorzugsweise als nichtrekursive (FIR) Filter mit bedarfsweise linearer Phase ausgebildet, wobei im linearphasigen Fall durch Nutzung der Koeffizientensymmetrie besonders aufwandsgünstige Schaltungen resultieren. Weitergehende Aufwandsverminderungen sind erzielbar durch die Ausbildung dieser Filter als Halbband-Filter. Schließlich kann die Operationsrate (Zahl der Operationen pro Zeiteinheit) auf ein Minimum gebracht werden, indem diese Interpolatoren und Dezimatoren als Polyphasenfilter realisiert werden. Eine weitere Verminderung des Schaltungsaufwandes und auch der Verlustleistung erreicht man dadurch, daß bei den festen Dezimatoren und Interpolatoren die allgemeinen Multiplikationen durch stellenrichtige Addition und/oder Subtraktion der Zustandsgrößen ersetzt werden (CSD-Code Darstellung der Koeffizienten).

Die Dezimationsfilter DF1, DF2, wie auch die Interpolationsfilter IF1, IF2 erfüllen die Wurzel-Nyquist-Bedingung. Der Aufbau und die Funktionsweise solcher variabler Dezimations- und Interpolationsfilter sind in den „Proceedings Second European Conference on Satellite Communications“ Liege/Belgien, Oktober 1991, ESA SP-332, S. 457-464, beschrieben.

In den beiden Empfangs-Signalfaden befinden sich Synchronisierschaltungen SYNC1 und SYNC2, wie sie ebenfalls aus „Proceedings Second European Conference on Satellite Communications“ bekannt sind. Sie synchronisieren die Schaltungen im jeweiligen Signalfaden auf die Trägerfrequenz, die Trägerphase und den Abtasttakt des empfangenen Datensignals auf. Damit ist das Modem unabhängig von Synchronisationssignalen, die ansonsten zusammen mit den Empfangssignalen übertragen werden müßten.

Am Ende eines jeden Empfangs-Signalpfades befindet sich ein Decoder DEC1, DEC2. Sowohl die Codierung in den Sendesignalpfaden als auch die Decodierung in den Empfangs-Signalpfaden geschieht vorzugsweise mit Viterbi-Codern/Decodern. Die Ausgänge beider Decoder DEC1, DEC2 führen zu einem Multiplexer MUX.

Die komplexen Trägerschwingungen für die komplexen digitalen Modulatoren MOD1, MOD2 und Demodulatoren DEM1, DEM2 werden zweckmäßigerweise mit der Methode der direkten digitalen Synthese (DDS) (vergleiche „An Analysis of the Output Spectrum of Direct Digital Frequency Synthesizers in the Presence of Phase-Accumulator Truncation“, IEEE 1987, 41st. Annual Frequency Control Symposium, S. 495 ff) oder der linearen interpolierten digitalen Synthese erzeugt.

Das Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem soll, wie eingangs angegeben, eine sehr flexible Zuteilung von Übertragungskanälen zwischen der Zentralstation und Teilnehmerstationen ermöglichen, wobei der zur Verfügung stehende Funkkanal optimal ausgenutzt wird. Verändert sich die Zahl der benötigten Übertragungskanäle, weil ein oder mehrere Teilnehmerstationen einen Datenaustausch mit der Zentralstation neu aufnehmen oder die Datenübertragung abbrechen, so werden von einer in der Zentralstation ZS vorhandenen Steuereinrichtung SE aus die Übertragungsparameter in den von der Änderung der Übertragungskanäle betroffenen Modems in der Zentralstation und in Teilnehmerstationen so verändert, daß die Übertragungskanäle den Funkkanal effizient belegen. Zu den veränderbaren Übertragungsparametern gehören beispielsweise die Datenrate, die Modulationsart oder der Modulationsgrad (zum Beispiel n-PSK mit  $n = 2 \dots 16$  oder M-QAM mit  $M = 4 \dots 256$ ), die Codierung, die Kanalfrequenz oder auch der Sendepegel und Parameter zur Signalqualitätsbeurteilung, um eine vorgegebene

Datenübertragungsqualität (zum Beispiel Bitfehlerrate  $<10^{-7}$ ) sicherzustellen und Funkfeldeinflüsse (fadings, Reflexionen) zu minimieren.

Die Steuereinrichtung SE berechnet also bei einer Änderung  
5 der Zahl der erforderlichen Übertragungskanäle die Übertragungsparameter nach den genannten Gesichtspunkten der effizienten Ausnutzung der Gesamtbandbreite des Funkkanals und einer optimalen Signalübertragungsqualität. Diese  
veränderten Übertragungsparameter gibt die Steuereinrichtung  
10 SE als Steuersignale (als strichlierte Doppelpfeil-Linien in den Figuren angedeutet) an die betreffenden Schaltblöcke in den Modems ab. Die Steuersignale für die Modems in den Teilnehmerstationen werden beispielsweise über einen  
Signalisierungskanal übertragen, der entweder an einen oder  
15 mehrere Nutzsignalkanäle angehängt ist oder als eigener Broadcast-Kanal ausgestrahlt wird.

Von den Übertragungsparametern wird die Datenrate in den  
variablen Interpolationsfiltern IF1, IF2 und  
20 Dezimationsfiltern DF1, DF2 eingestellt. Änderungen der Kanalfrequenz werden in den Modulatoren MOD1, MOD2 und Demodulatoren DEM1, DEM2 vorgenommen, und Änderungen der Modulation und der Codierung erfolgen in den Encodern ENC1, ENC2 und den Decodern DEC1, DEC2.

Wie oben beschrieben, gibt es in jedem Modem zwei Sende- und  
25 zwei Empfangskanäle. Die Signalübertragung erfolgt immer nur in einem Sende- und einem Empfangskanal. Der andere Sende- bzw. Empfangskanal ist dann nicht aktiv. Wenn die Steuereinrichtung SE eine Anforderung für eine Änderung der Übertragungskanäle erhält und sie darauf die  
30 Übertragungsparameter dementsprechend neu berechnet, gibt sie ihre neuen Übertragungsparameter als Steuersignale an die betreffenden Schaltblöcke für den nicht eingeschalteten Sende- bzw. Empfangskanal ab. Sobald die neuen



Übertragungsparameter in den betreffenden Modems der Zentralstation eingestellt worden sind und auch die Teilnehmerstationen die Akquisition der neuen Übertragungsparameter über den Signalisierungskanal bei der Steuereinrichtung SE bestätigt haben, wird die Signalübertragung und -verarbeitung in allen betroffenen Modems in dem anderen Kanal, in dem die Umstellung auf die geänderten Übertragungsparameter erfolgt ist, fortgesetzt. Wenn also eine Änderung der Übertragungsparameter nötig ist, weil zum Beispiel ein oder mehrere zusätzliche Übertragungskanäle angefordert werden oder ein anderer Bedarf an Frequenzbändern vorliegt, wird die Signalübertragung so lange mit den alten Übertragungsparametern fortgeführt, bis die neuen Übertragungsparameter in dem noch nicht aktivierten Sende- bzw. Empfangskanal eingestellt worden sind, und erst dann wird abrupt auf diesen Kanal umgeschaltet. Dadurch werden störende Unterbrechungen bei der Signalübertragung vermieden.

Die Auswahl des Sende- und Empfangskanals in den betreffenden Modems trifft die Steuereinheit SE, indem sie die Modulations- beziehungsweise Demodulationsfrequenz desjenigen Sende- bzw. Empfangskanals vorgibt, der nach Änderung der Übertragungsparameter die Übertragung fortsetzen sollen.

In den vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist jedem Sende- beziehungsweise Empfangskanal ein eigener Signalpfad zugeordnet, d.h. für die Sende- und für die Empfangsrichtung sind ein großer Teil der Schaltungsblöcke doppelt vorhanden. Dieser Aufwand an Schaltungen kann dadurch verringert werden, daß Teile sowohl der beiden

Sende-Signalpfade als auch der beiden Empfangs-Signalpfade im Zeitmultiplex betrieben werden.

In der Figur 3 ist ein Signalpfad für die beiden Sendekanäle und ein Signalpfad für die beiden Empfangskanäle dargestellt. Der Sende-Signalpfad besitzt für beide  
5 Sendekanäle einen Encoder ENC, ein variables Interpolationsfilter IF und einen Modulator MOD. Außerdem kann zwischen dem variablen Interpolationsfilter IF und dem Modulator MOD noch ein weiterer Interpolator MSS mit einem  
10 festen Interpolationsfaktor eingefügt werden, wie der Figur 3 zu entnehmen ist. Auf die Funktion der einzelnen Schaltblöcke ENC, IF, MSS, MOD und der sich an die umschaltbare Frequenzweiche SWS, FWS anschließenden  
15 Schaltblöcke (Interpolator IS, Digital/Analog-Umsetzer DAU, Antialiasing-Filter AAFS) wird hier nicht näher eingegangen, weil sie im Zusammenhang mit dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel schon näher beschrieben worden ist.

Dasselbe gilt für die einzelnen Schaltblöcke des in Figur 3 dargestellten Empfangs-Signalpfades. Ebenso ist dieser eine  
20 Empfangs-Signalpfad, in dem alle Schaltblöcke nur einfach vorkommen, für die Übertragung beider Empfangskanäle vorgesehen.

Die an die einzelnen Schaltungseinheiten angefügten, strichlierten Blöcke sollen verdeutlichen, daß die beiden  
25 Sendekanäle KS1 und KS2 im Zeitmultiplex über den einen Sende-Signalpfad und die beiden Empfangskanäle KE1 und KE2 im Zeitmultiplex über den einen Empfangs-Signalpfad übertragen werden können.

In dem einen Sende-Signalpfad, der im Zeitmultiplex die  
30 beiden Sendekanäle verarbeitet und in dem einen

Empfangs-Signalfad, der die beiden Empfangskanäle im  
Zeitmultiplex verarbeitet, entsteht ein  
Frequenzmultiplex-Signal (FDM), weil jedem Sende-  
beziehungsweise Empfangskanal im Modulator MOD  
5 beziehungsweise Demodulator DEM eine individuelle  
Kanalfrequenz zugewiesen wird. Im Sende-Signalfad erfolgt  
durch einen Multiplexer, der Bestandteil der  
Frequenzweiche FWS ist, eine Auflösung der  
Zeitmultiplexverarbeitung. Die Zeitmultiplexverarbeitung im  
10 Empfangs-Signalfad wird durch einen Demultiplexer  
ermöglicht, der Bestandteil der Frequenzweiche FWE ist. Mit  
anderen Worten: das Zeitmultiplex wird jeweils aufgelöst,  
bevor das Frequenzmultiplex stattfindet.

Eine weitere Konzentration der Schaltungseinheiten kann  
15 dadurch erfolgen, daß, wie in der Figur 4 dargestellt,  
bezüglich der variablen Dezimation und der variablen  
Interpolation beide Sendekanäle und beide Empfangskanäle  
gemultiplext werden. Dazu ist eine Funktionseinheit DI  
vorgesehen, die sowohl ein variables Dezimationsfilter DF  
20 als auch ein variables Interpolationsfilter IF enthält.  
Multiplexer/Demultiplexer DMX1 und DMX2 an beiden Toren der  
Funktionseinheit DI bewirken, daß sowohl die beiden  
Sendekanäle als auch die beiden Empfangskanäle im  
Zeitmultiplex über die Funktionseinheit DI übertragen werden  
25 können. Alle anderen Schaltungseinheiten, welche dieselben  
Bezugszeichen wie in Figur 3 aufweisen, haben auch dieselbe  
Funktion wie bei dem dort dargestellten Ausführungsbeispiel  
eines Modems.

Bei dem in Figur 5 dargestellten Modem sind auch der  
30 Demodulator DEM und der Modulator MOD in einer gemeinsamen  
Funktionseinheit DM zusammengefaßt, welche sowohl die Sende-

als auch die Empfangskanäle im Zeitmultiplex verarbeitet.  
Diese Schaltungsvariante des Modems bringt nochmals eine  
Reduzierung des Schaltungsaufwandes. Ungünstig dabei ist  
allerdings, daß der Interpolator MSS und der Dezimator MEE  
5 komplexe Koeffizienten aufweisen. Bei dem in Figur 6  
dargestellten Ausführungsbeispiel ist daher die Reihenfolge  
von Modulator MOD und Interpolator MSS und die Reihenfolge  
von Demodulator DEM und Dezimator MEE vertauscht. Dadurch  
lassen sich der Interpolator MSS und der Dezimator MEE, die  
10 beide in einer Funktionseinheit MES zusammengefaßt sind, mit  
reellen Koeffizienten realisieren. Die Vorteile der  
Zeitmultiplexabarbeitung der Sende- und Empfangs-Signalfade  
bleiben erhalten.

5

### Ansprüche

1. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem, bestehend aus  
10 einer Zentralstation und mehreren Teilnehmerstationen, wobei  
die Übertragungskanäle zwischen der Zentralstation und den  
Teilnehmerstationen bedarfsweise zuteilbar sind, dadurch  
gekennzeichnet,

- daß die Zentralstation (ZS) für jeden der maximal zur  
15 Verfügung stehenden Übertragungskanäle ein Modem (MDM)  
aufweist und ebenfalls jede Teilnehmerstation (TS1, TS2 ...  
TSn) mit einem Modem (MDM) ausgestattet ist,

- daß eine Steuereinrichtung (SE) vorhanden ist, welche bei  
einer Veränderung der Übertragungskanäle in jedem  
20 betroffenen Modem (MDM) einen oder mehrere der  
Übertragungsparameter - Kanalträgerfrequenz, Datenrate,  
Modulation, Codierung, Sendepegel, Parameter zur  
Signalqualitätsbeurteilung - so einstellt, daß die  
Bandbreite des zur Verfügung stehenden Funkkanals optimal  
25 ausgenutzt wird,

- daß jedes Modem (MDM) zwei Sende- und zwei Empfangskanäle  
aufweist, wobei die Signalübertragung im Modem nur über  
einen der beiden Sende- beziehungsweise Empfangskanäle  
erfolgt,

- daß bei Änderung der Übertragungskanäle die Steuereinrichtung (SE) in dem jeweils nicht in Betrieb befindlichen Sende- beziehungsweise Empfangskanal die Einstellung der neuen Übertragungsparameter vornimmt, während die Signalübertragung in dem anderen Sende- beziehungsweise Empfangskanal fortgesetzt wird, und nach abgeschlossener Akquisition der neuen Übertragungsparameter eine Umschaltung auf den zuvor nicht in Betrieb befindlichen Sende- beziehungsweise Empfangskanal erfolgt,

- daß eine erste Frequenzweiche (FWS) vorgesehen ist, welche das gesamte für das Aussenden von Signalen zur Verfügung stehende Frequenzband in mindestens zwei Teilbänder aufteilt, wobei die Signale der Sendekanäle den Teilbändern wahlweise zuteilbar sind,

- und daß eine zweite Frequenzweiche (FWE) vorgesehen ist, welche das für Empfangssignale zur Verfügung stehende gesamte Frequenzband in mindestens zwei Teilbänder aufteilt, wobei die Signale der Teilbänder wahlweise den Empfangskanälen zuteilbar sind.

2. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden der beiden Sendekanäle ein Encoder (ENC1, ENC2) und ein Modulator (MOD1, MOD2) vorhanden sind und daß jedem Modulator (MOD1, MOD2) ein Interpolationsfilter mit einstellbarem Interpolationsfaktor (IF1, IF2) vorgeschaltet ist.

3. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Frequenzweiche (FWS) für die Sendekanäle ein Interpolator (IS) nachgeschaltet ist, welcher das komplexe

digitale Ausgangssignal der Frequenzweiche (FWS) in ein reelles digitales Signal umwandelt.

4. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die digitale Frequenzweiche (FWS) für die Sendekanäle die Abtastfrequenz ihres Eingangssignals verdoppelt.

5. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden der beiden Empfangskanäle ein Demodulator (DEM1, DEM2) und ein Decoder (DEC1, DEC2) vorgesehen sind und daß jedem Demodulator (DEM1, DEM2) ein Dezimationsfilter mit einstellbarem Dezimationsfaktor (DF1, DF2) nachgeschaltet ist.

6. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Frequenzweiche (FWE) für die Empfangskanäle ein Dezimator (DE) vorgeschaltet ist, der reelle digitale Empfangssignale in komplexe digitale Signale umwandelt.

7. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die digitale Frequenzweiche (FWE) für die Empfangskanäle die Abtastfrequenz ihres Ausgangssignals halbiert.

8. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Durchlaßbereiche der beiden Teilband-Filter (H1, H2) der Frequenzweichen (FWS, FWE) überlappen.

9. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für beide

Sendekanäle ein Encoder (ENC), ein Modulator (MOD) und ein zwischen beiden eingefügtes Interpolationsfilter mit veränderbarem Interpolationsfaktor (IF) vorgesehen sind und daß beide Sendekanäle im Zeitmultiplex über den Encoder (ENC), den Modulator (MOD) und das variable Interpolationsfilter (IF) übertragbar sind.

10. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für beide Empfangskanäle ein Demodulator (DEM), ein Decoder (DEC) und ein zwischen beiden eingefügtes Dezimationsfilter mit veränderbarem Dezimationsfaktor (DF) vorgesehen sind und daß beide Empfangskanäle im Zeitmultiplex über den Demodulator (DEM), das Dezimationsfilter (DF) und den Decoder (DEC) übertragbar sind.

11. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach einem der Ansprüche 3 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Interpolator (IS) beziehungsweise der Dezimator (DE) als komplexes Halbbandfilter ausgeführt ist.

12. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß Multiplexer/Demultiplexer (DMX1, DMX2) sowohl die Sendekanäle als auch die Empfangskanäle im Zeitmultiplex über eine gemeinsame Funktionseinheit (DI) mit einem variablen Dezimations- und einem variablen Interpolationsfilter übertragen.

13. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß Multiplexer/Demultiplexer (DMX1, DMX2) sowohl die Sendekanäle als auch die Empfangskanäle im Zeitmultiplex über eine erste Funktionseinheit (DI) mit einem variablen



Dezimations- und einem variablen Interpolationsfilter und über eine zweite Funktionseinheit (DM) mit einem Modulator und einem Demodulator übertragen.

- 5 14. Punkt-zu-Mehrpunkt Funkübertragungssystem nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß
- 10 Multiplexer/Demultiplexer (DMX1, DMX2) sowohl die Sendekanäle als auch die Empfangskanäle im Zeitmultiplex über eine erste Funktionseinheit (DI) mit einem variablen Dezimations- und einem variablen Interpolationsfilter und über eine zweite Funktionseinheit (MES) mit einem Interpolator und einem Dezimator mit festem Interpolationsfaktor beziehungsweise Dezimationsfaktor übertragen.

Fig. 1

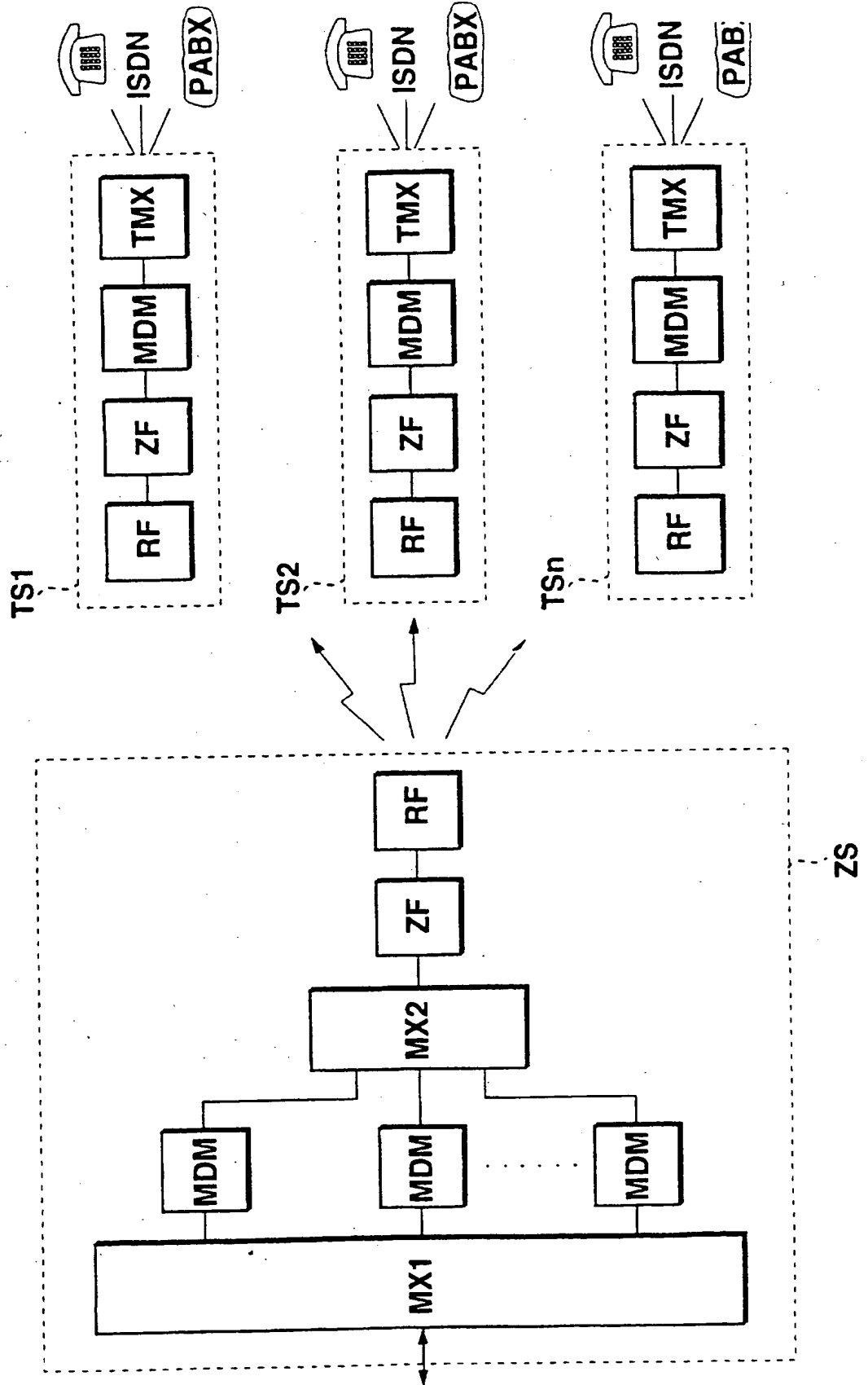


Fig. 2

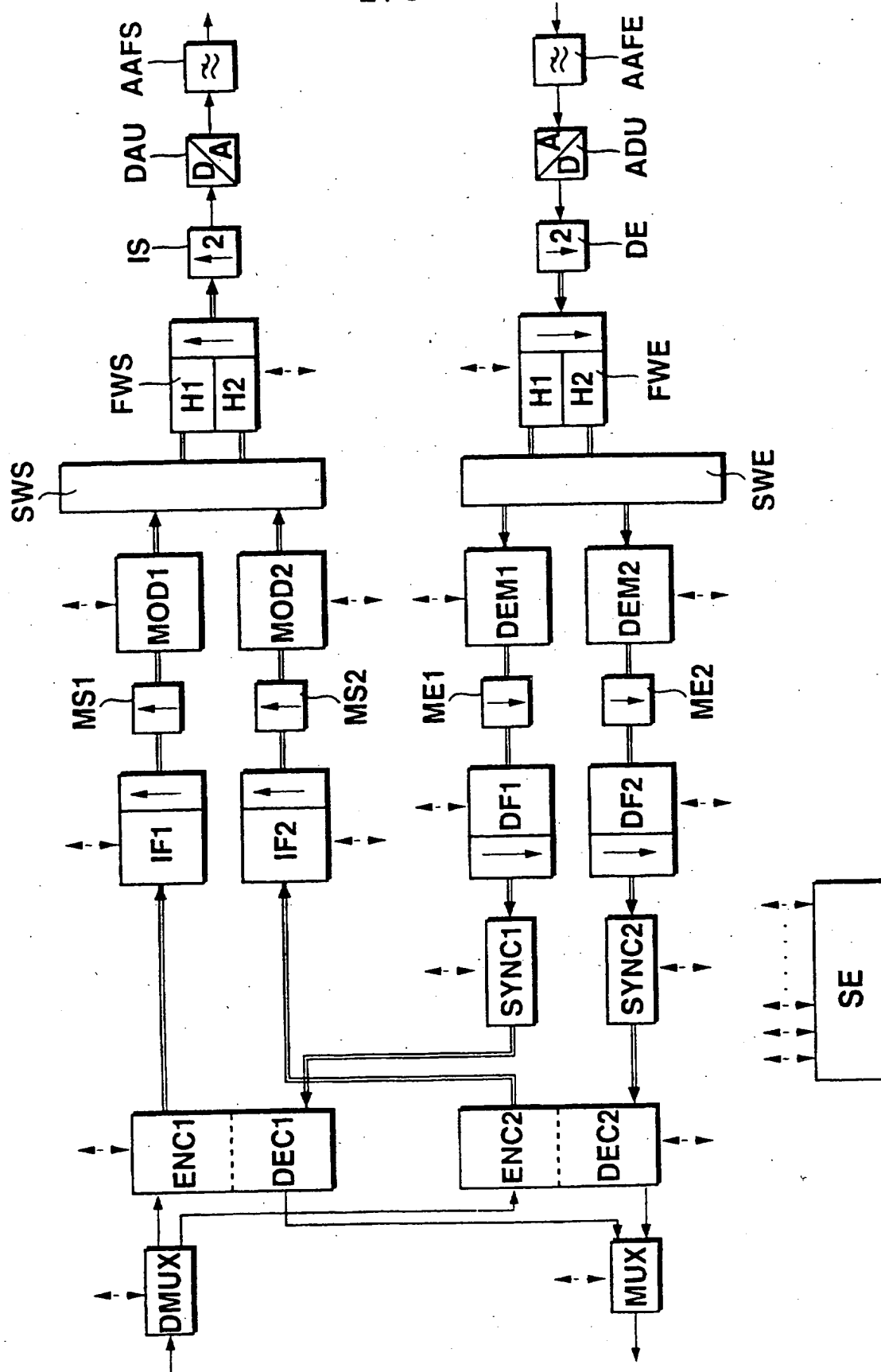
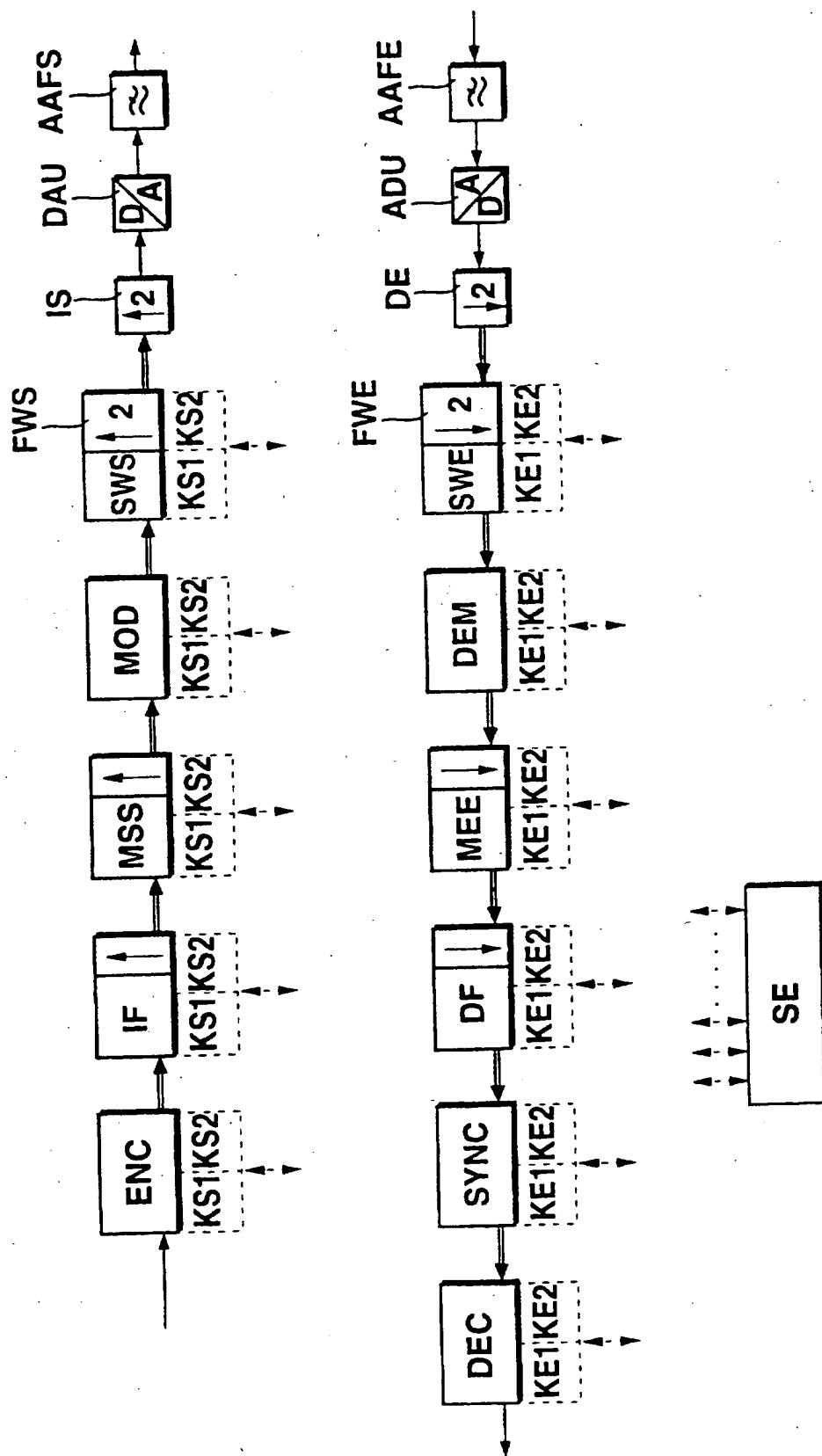


Fig. 3



4 / 6

Fig. 4

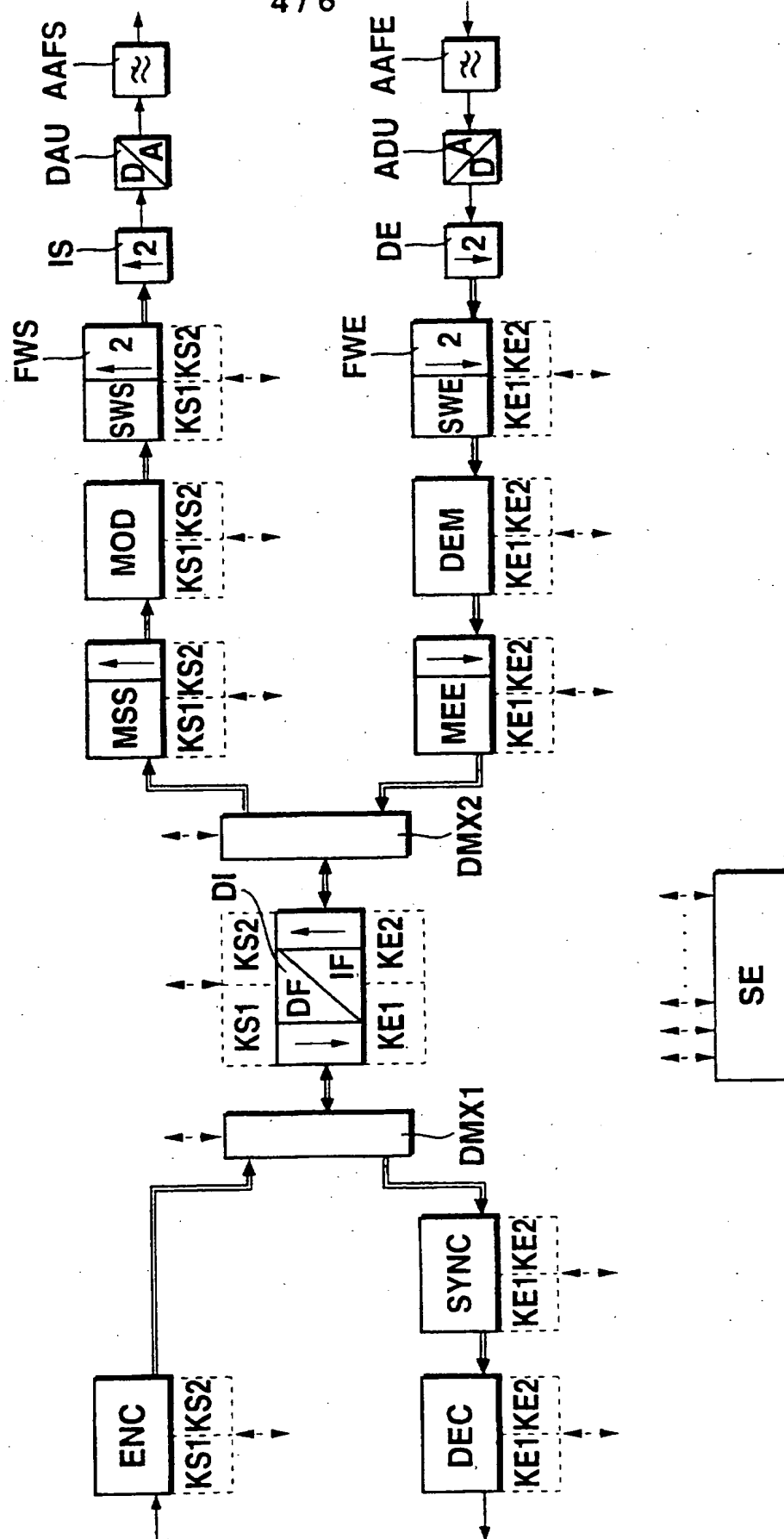


Fig. 5

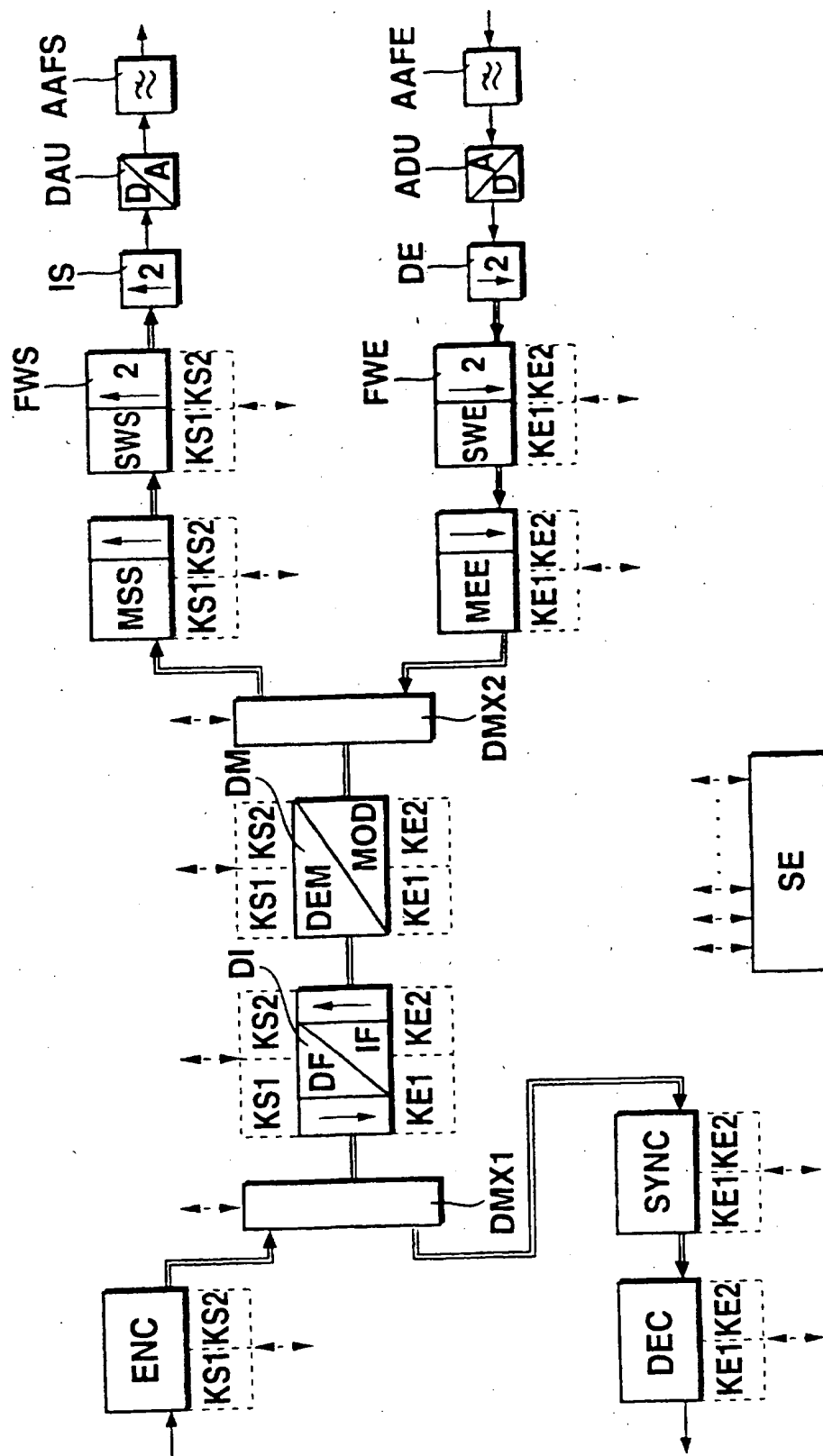
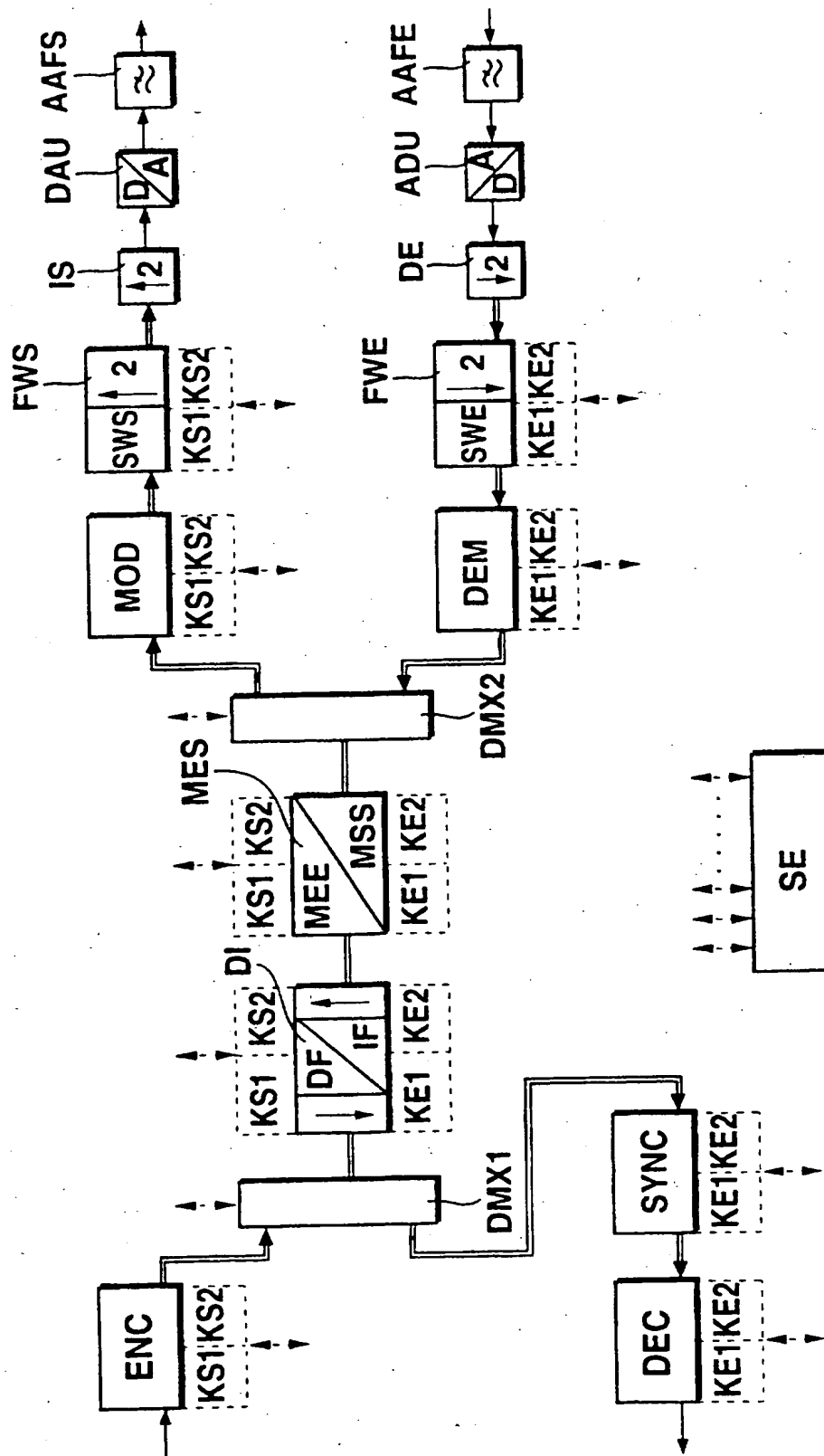


Fig. 6



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 96/02349A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H04Q7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H04Q H04B H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 385 392 A (ANGELL GARY W ET AL) 24 May 1983 see the whole document ---	1
A	DE 44 26 183 C (ANT NACHRICHTENTECH) 19 October 1995 cited in the application see the whole document ---	1
A	GB 2 098 029 A (WESTERN ELECTRIC CO) 10 November 1982 see page 2, line 42 - page 3, line 120 ---	1
A	US 4 785 450 A (BOLGIANO DUANE R ET AL) 15 November 1988 see column 3, line 12 - column 4, line 18 see column 5, line 45 - column 5, line 61 see column 6, line 4 - column 6, line 26 --- -/-	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* "&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 August 1997

Date of mailing of the international search report

27.08.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (- 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (- 31-70) 340-3016

Authorized officer

Roberti, V



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/De 96/02349

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 965 852 A (SASAKI SUSUMU) 23 October 1990 see column 3, line 28 - column 3, line 55 see column 4, line 14 - column 6, line 14 ---	1
A	US 4 706 239 A (ITO YASUHIKO ET AL) 10 November 1987 see column 1, line 56 - column 2, line 3 see column 2, line 52 - column 3, line 27 ---	1
A	US 5 208 804 A (WILSON TIMOTHY J ET AL) 4 May 1993 see column 2, line 43 - column 3, line 55 see column 3, line 66 - column 5, line 14 see column 5, line 59 - column 6, line 7 ---	1
A	MCGUIRE R J: "TECHNOLOGIES FOR AN EXCHANGE RADIO" PROCEEDINGS OF THE NATIONAL COMMUNICATIONS FORUM, vol. 43, no. 2, 2 October 1989, pages 869-882, XP000224999 see the whole document ---	1
A	THO LE-NGOC ET AL: "ISDN IMPLEMENTATION FOR A POINT-TO-MULTIPOINT SUBSCRIBER RADIO SYSTEM" COMPUTER COMMUNICATIONS, vol. 13, no. 3, 1 April 1990, pages 131-135, XP000116538 see the whole document -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/02349

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4385392 A	24-05-83	NONE	
DE 4426183 C	19-10-95	WO 9603815 A EP 0772923 A	08-02-96 14-05-97
GB 2098029 A	10-11-82	US 4395772 A US 4417348 A CA 1173926 A DE 3215783 A FR 2505109 A JP 57185745 A NL 8201802 A,B, SE 454639 B SE 8202461 A	26-07-83 22-11-83 04-09-84 25-11-82 05-11-82 16-11-82 16-11-82 16-05-88 31-10-82
US 4785450 A	15-11-88	AU 590168 A BE 1001871 A DE 3837734 A FR 2638920 A GB 2224414 A,B NL 8802798 A,B	26-10-89 03-04-90 10-05-90 11-05-90 02-05-90 01-06-90
US 4965852 A	23-10-90	JP 1755350 C JP 4042855 B JP 63141417 A CA 1263148 A DE 3784643 A EP 0270112 A	23-04-93 14-07-92 13-06-88 21-11-89 15-04-93 08-06-88
US 4706239 A	10-11-87	JP 1516003 C JP 61148926 A JP 63066096 B GB 2169474 A,B	07-09-89 07-07-86 19-12-88 09-07-86
US 5208804 A	04-05-93	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H04Q7/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H04Q H04B H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 385 392 A (ANGELL GARY W ET AL) 24. Mai 1983 siehe das ganze Dokument	1
A	DE 44 26 183 C (ANT NACHRICHTENTECH) 19. Oktober 1995 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument	1
A	GB 2 098 029 A (WESTERN ELECTRIC CO) 10. November 1982 siehe Seite 2, Zeile 42 - Seite 3, Zeile 120	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. August 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27.08.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Roberti, V

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 785 450 A (BOLGIANO DUANE R ET AL) 15.November 1988 siehe Spalte 3, Zeile 12 - Spalte 4, Zeile 18 siehe Spalte 5, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 61 siehe Spalte 6, Zeile 4 - Spalte 6, Zeile 26	1
A	--- US 4 965 852 A (SASAKI SUSUMU) 23.Oktober 1990 siehe Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 3, Zeile 55 siehe Spalte 4, Zeile 14 - Spalte 6, Zeile 14	1
A	--- US 4 706 239 A (ITO YASUHIKO ET AL) 10.November 1987 siehe Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 3 siehe Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 27	1
A	--- US 5 208 804 A (WILSON TIMOTHY J ET AL) 4.Mai 1993 siehe Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 55 siehe Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 14 siehe Spalte 5, Zeile 59 - Spalte 6, Zeile 7	1
A	--- MCGUIRE R J: "TECHNOLOGIES FOR AN EXCHANGE RADIO" PROCEEDINGS OF THE NATIONAL COMMUNICATIONS FORUM, Bd. 43, Nr. 2, 2.Oktober 1989, Seiten 869-882, XP000224999 siehe das ganze Dokument	1
A	--- THO LE-NGOC ET AL: "ISDN IMPLEMENTATION FOR A POINT-TO-MULTIPOINT SUBSCRIBER RADIO SYSTEM" COMPUTER COMMUNICATIONS, Bd. 13, Nr. 3, 1.April 1990, Seiten 131-135, XP000116538 siehe das ganze Dokument -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/DE 96/02349

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4385392 A	24-05-83	KEINE	
DE 4426183 C	19-10-95	WO 9603815 A EP 0772923 A	08-02-96 14-05-97
GB 2098029 A	10-11-82	US 4395772 A US 4417348 A CA 1173926 A DE 3215783 A FR 2505109 A JP 57185745 A NL 8201802 A,B, SE 454639 B SE 8202461 A	26-07-83 22-11-83 04-09-84 25-11-82 05-11-82 16-11-82 16-11-82 16-05-88 31-10-82
US 4785450 A	15-11-88	AU 590168 A BE 1001871 A DE 3837734 A FR 2638920 A GB 2224414 A,B NL 8802798 A,B	26-10-89 03-04-90 10-05-90 11-05-90 02-05-90 01-06-90
US 4965852 A	23-10-90	JP 1755350 C JP 4042855 B JP 63141417 A CA 1263148 A DE 3784643 A EP 0270112 A	23-04-93 14-07-92 13-06-88 21-11-89 15-04-93 08-06-88
US 4706239 A	10-11-87	JP 1516003 C JP 61148926 A JP 63066096 B GB 2169474 A,B	07-09-89 07-07-86 19-12-88 09-07-86
US 5208804 A	04-05-93	KEINE	

**This Page Blank (uspto)**

Fig. 1

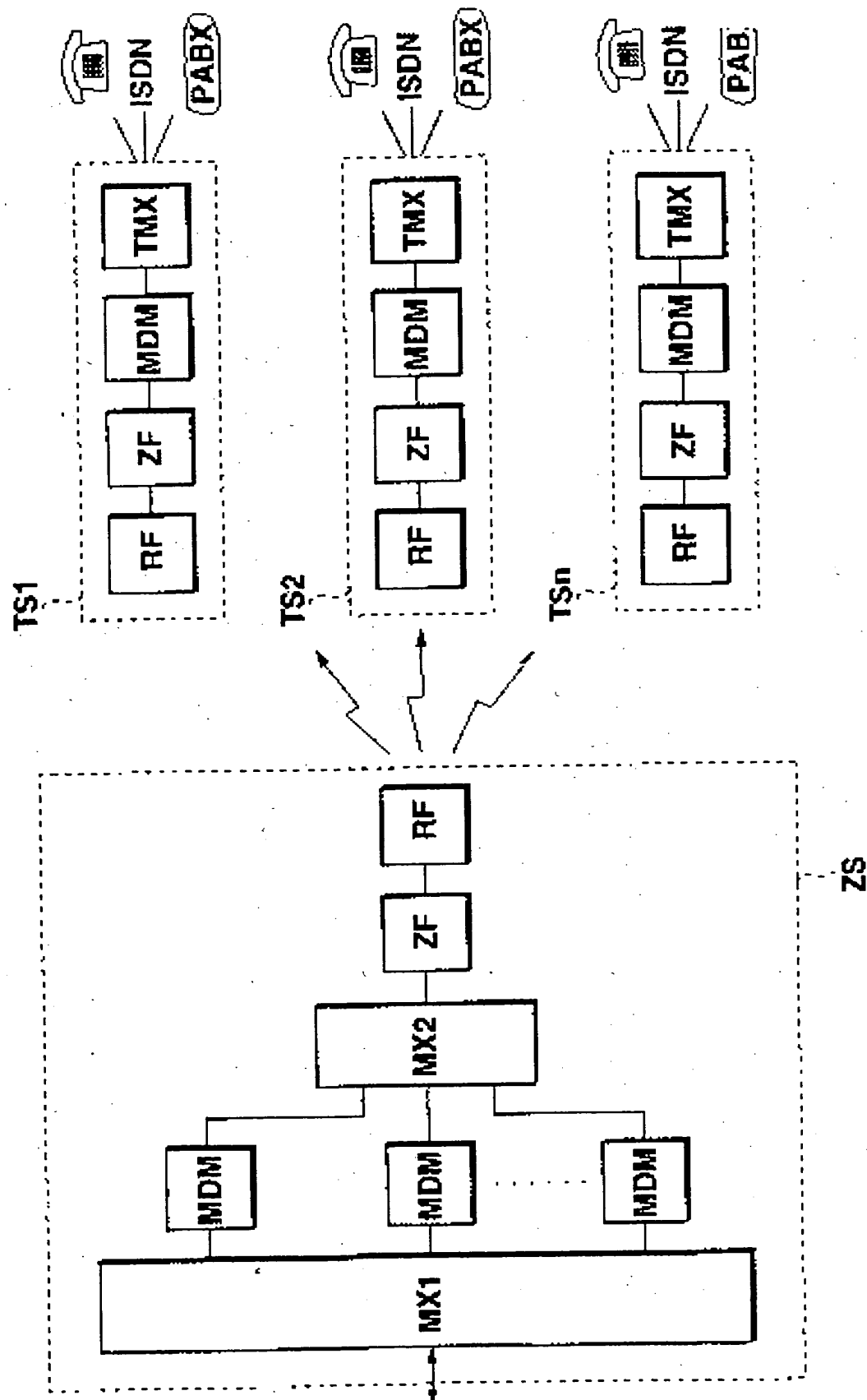


Fig. 2

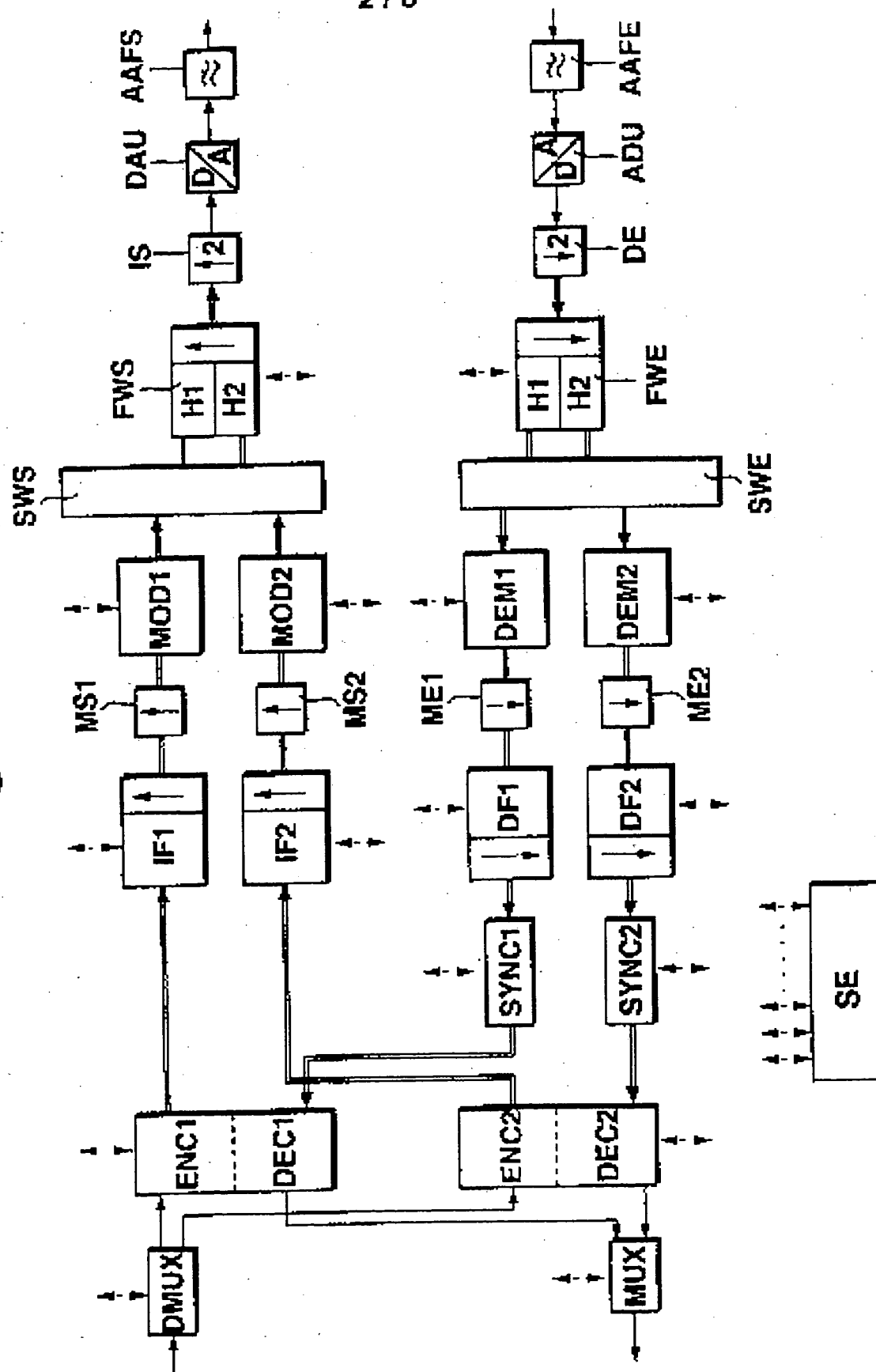
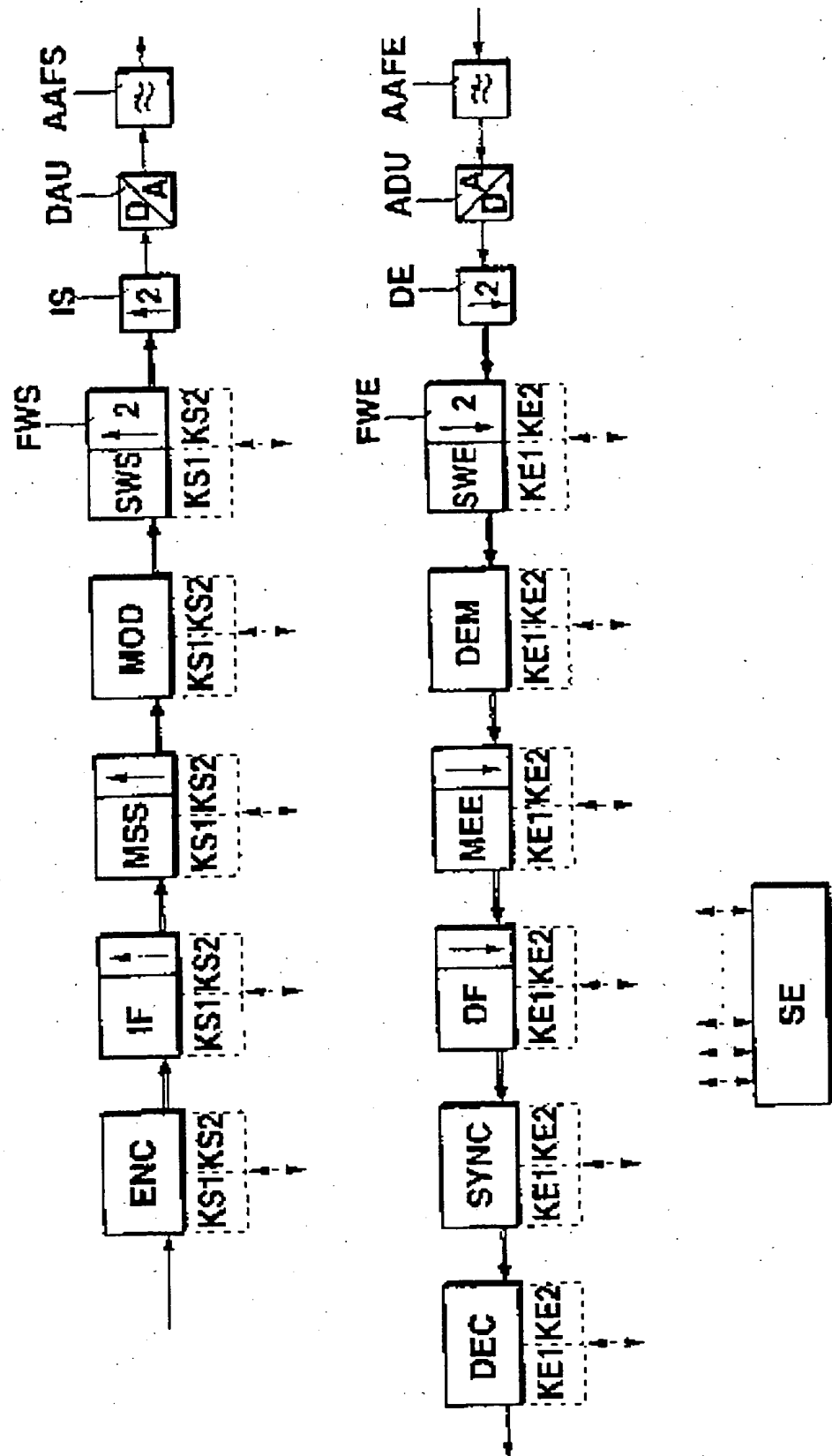




Fig. 3



4/6

Fig. 4

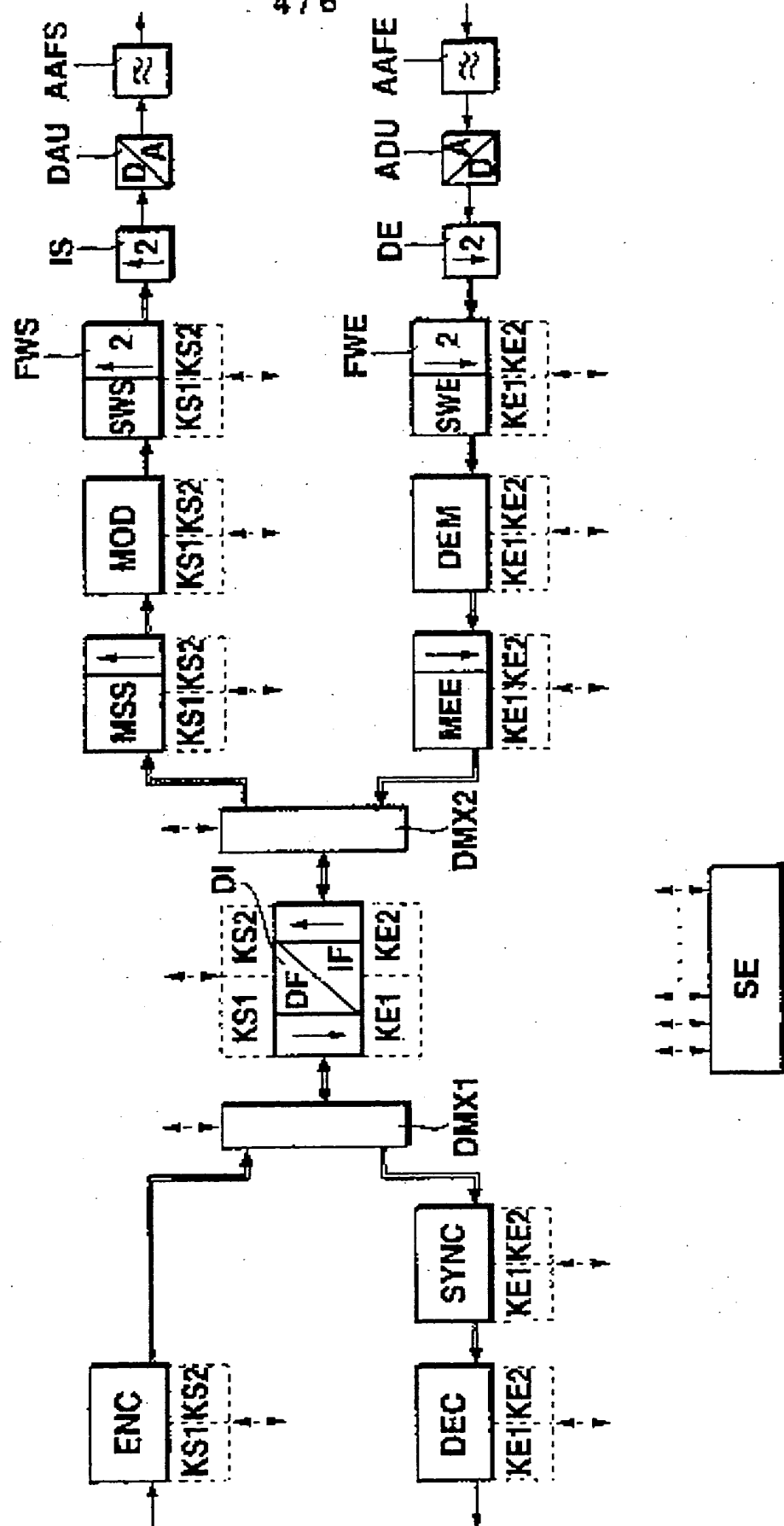


Fig. 5

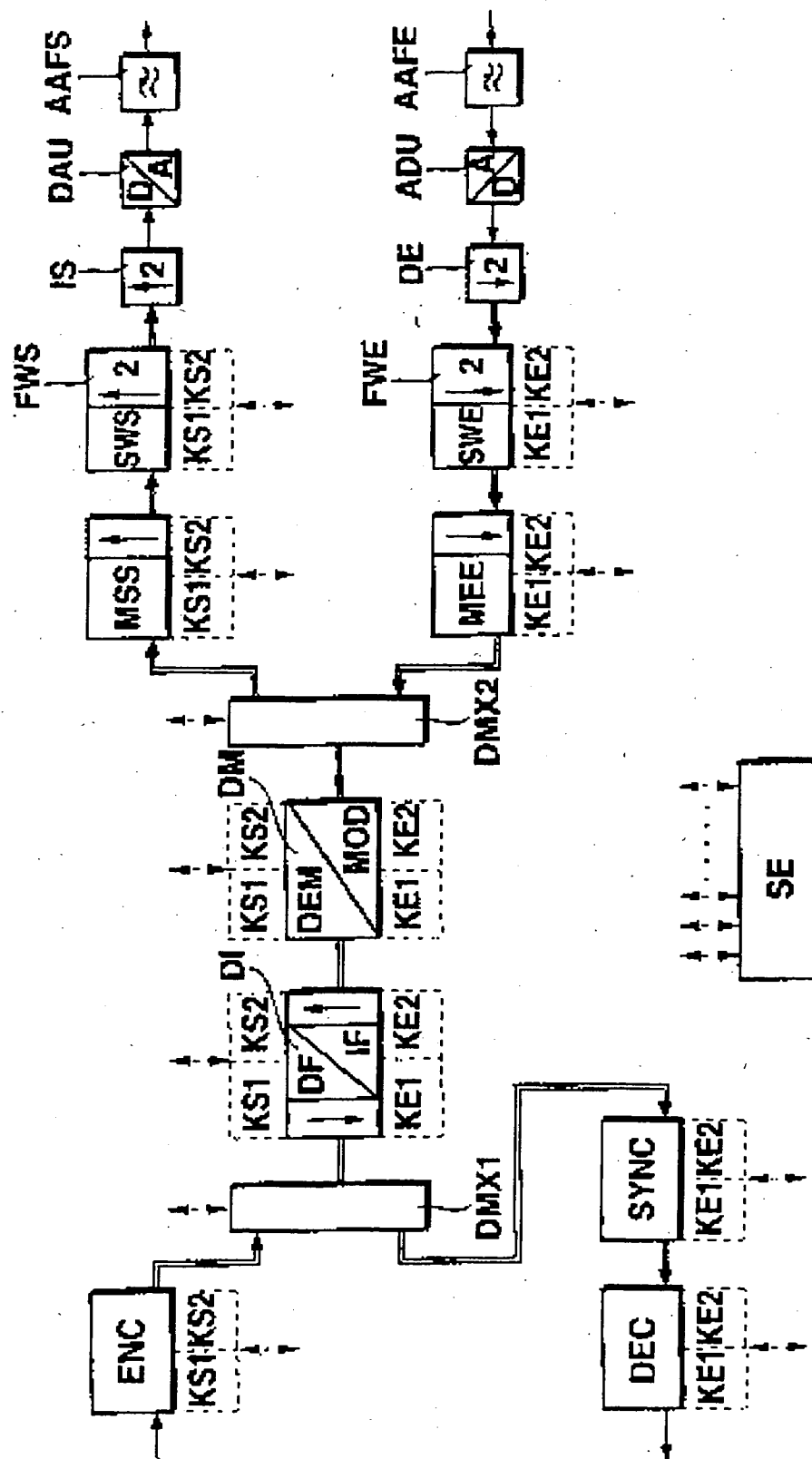


Fig. 6

